efacec
Sistemas de Electrónica, S.A.

UNIDADE SISTEMAS DE ALIMENTAÇÃO

Dossier Técnico de Construção

EFAPOWER CIB S 48V / 8x40A com miniPSM

Directiva de Baixa Tensão 2006/95/CE
Directiva de Compatibilidade Electromagnética 2004/108/CE

Destinatários:

Nome	Área da Empresa / Exterior	Cópia
Filipe Cruz	SE/SA/OP	1
Casimiro Barbosa	SQ	1
Álvaro Rocha	SA/OP/FA	1
António Guimarães	SA/EN	1
Nuno Queirós	SA/OP/AT	1
André Araújo	SA/OP/GC	1

Registo de revisões:

Índice	Data	Substitui o documento	Motivo da revisão

Este documento encontra-se disponível para consulta na página de SE/GQ na Intranet. As cópias em papel controladas e distribuídas por SE/GQ são as constantes da lista acima e são identificáveis por estarem assinadas na coluna da direita da lista.
Impressões ou fotocópias deste documento não são controladas por SE/GQ sendo da responsabilidade de quem as efectuar, o seu controlo e actualização.

DOSSIER TÉCNICO DE CONSTRUÇÃO

Directiva de Baixa Tensão 2006/95/CE
Directiva de Compatibilidade Electromagnética 2004/108/CE

EFAPOWER CIB S 48V / 8x40A com miniPSM

Dado que, como se verá no desenvolver deste documento, se cumprem os Requisitos Essenciais de todas as Normas Harmonizadas aplicáveis que conferem a Presunção de Conformidade segundo as Directivas Comunitárias 2006/95/CE e 2004/108/CE, não seria obrigatório o uso do Dossier Técnico de Construção. No entanto, por razões de melhor controlo documental e para fazer o resumo de vários aspectos envolvidos no processo de Marcação CE, o Dossier Técnico de Construção tem vindo a ser utilizado.

A Efacec - Sistemas de Electrónica S.A. , possui um Controlo Interno de Produção conforme o Procedimento de Avaliação da Conformidade referido no Artigo 7º do Decreto-Lei nº 325/2007 e no Anexo III do Decreto-Lei nº 6/2008, que transpõem para o acervo legislativo português, a Directiva 2004/108/CE e a Directiva 2006/95/CE respectivamente.

A Marcação CE e colocação no mercado respeita o Artigo 6º do Decreto-Lei nº 6/2008.

Deste modo, os requisitos essenciais para a obtenção da Marcação CE no equipamento, são considerados durante as fases de projecto, fabrico, teste e instalação do mesmo.

Índice

Índice 3
Preâmbulo 8
Identificação dos equipamentos 8
Designação comercial 8
Nome e morada do fabricante 8
Normas aplicáveis 8
Descrição da função do equipamento 9
Descrição técnica dos equipamentos 9
Estrutura e organização do Dossier Técnico de Construção 11
Capítulo 1 - Directiva de Baixa Tensão 2006/95/CE 13
0 Princípios de Segurança 15
0.2.1 Choque eléctrico 15
0.2.2 Perigos energéticos 16
0.2.3 Fogo 16
0.2.4 Perigos caloríficos 16
0.2.5 Perigos mecânicos 16
0.2.6 Perigos de radiação 17
0.2.7 Perigos químicos 17
1 Aspectos Gerais 18
1.1 Âmbito 18
1.2 Definições 18
1.3 Requisitos Gerais 18
1.4 Condições gerais para testes 18
1.5 Componentes 18
1.6 Interface de potência 18
1.6.2 Corrente de entrada 18
1.7 Marcação e Instruções 19

1.7.2 Instruções de segurança e marcação....19

1.7.2.1 Geral....19
1.7.6 Fusíveis....19

1.7.7 Terminais de ligação....20

1.7.7.1 Terminais para ligação do condutor de protecção....20
1.7.7.2 Terminais para ligação dos condutores da alimentação c.a....20
1.7.7.3 Terminais para ligação dos condutores da alimentação c.c....20
1.7.8 Controlos e indicadores....20

1.7.8.1 Identificação, localização e marcação....20
1.7.8.3 Símbolos....20
1.7.11 Durabilidade....21

1.7.12 Partes removíveis....21

1.7.13 Baterias substituíveis....21

2 Protecção contra perigos....22
2.1 Protecção contra choque eléctrico e perigos energéticos....22

2.1.1 Protecção em áreas de acesso ao utilizador....22

2.1.1.1 Acesso a peças com tensão....22
2.1.1.5 Perigos energéticos....22
2.1.2 Protecção em áreas de serviço....22

2.2 Circuitos de tensão SELV....22

2.2.1 Requisitos gerais....22

2.2.2 Tensões em condições normais....22

2.2.3 Tensões em condições de defeito....22

2.2.4 Ligação de circuitos SELV a outros circuitos....22

2.6 Provisões para terras....23

2.6.1 Terra de protecção....23

2.6.3.2 Tamanho do condutor de ligação da terra de protecção ao equipamento....23
2.6.3.3 Tamanhos dos condutores de terra de protecção....23
2.6.3.4 Resistência dos condutores de terra de protecção e respectivos terminais....23
2.6.3.5 Cor de isolamento....23
2.6.5.2 Componentes nos condutores de terra de protecção....23
2.6.5.3 Retirar terras de protecção....23
2.6.5.5 Peças removidas em operações de serviço....24
2.6.5.6 Resistência à corrosão....24
2.7 Protecção contra sobreintensidade e defeitos à terra em circuitos primários....24

2.7.1 Requisitos básicos 24

2.7.4 Número e localização dos aparelhos de protecção 24

2.9 Isolamento eléctrico 24

2.9.1 Propriedades de materiais isolantes 24

2.9.3 Grau de Isolamento 25

2.10 Distâncias no ar (clearance), ao longo de uma superfície (creepage) e através de isolamento 25

2.10.1.2 Graus de poluição 25
2.10.2.1 Tensão de funcionamento 25
2.10.3 Distâncias no ar 25

2.10.3.1 Aspectos gerais 25
2.10.3.3 Distâncias no ar em circuitos primários 26
2.10.3.4 Distâncias no ar em circuitos secundários 26
2.10.4 Distâncias ao longo de uma superfície 26

2.10.4.1 Aspectos gerais 26
2.10.4.3 Distâncias mínimas ao longo de uma superfície 26
2.10.5.2 Distâncias através do isolamento 26
3. Cabos, ligações e alimentação 27

3.1 Geral 27

3.1.1 Corrente nominal e protecção contra sobreintensidades 27

3.1.2 Protecção contra danos mecânicos 27

3.1.3 Colocação da cablagem interna 27

3.1.4 Isolamento dos condutores 27

3.1.5 Isoladores cerâmicos 27

3.2 Ligação à alimentação 28

3.2.5.1 Cabo de alimentação c.a. 28
3.3 Terminais de ligação para condutores externos 28

3.3.1 Terminais da cablagem 28

3.3.4 Tamanho dos condutores para ligação 28

3.3.5 Tamanho dos terminais dos condutores 28

3.3.7 Agrupamento dos terminais dos condutores 28

3.4 Desligar a alimentação 28

3.4.1 Requisitos Gerais 28

3.4.3 Equipamento ligado permanentemente 29
3.4.4 Peças do equipamento que permanecem com tensão 29
3.4.7 Equipamento trifásico 29
3.4.8 Interruptores e disjuntores como aparelhos de seccionamento 29
3.5 Interligação de equipamentos 29
3.5.1 Requisitos gerais 29
3.5.2 Tipos de circuitos de interligação 29
4. Requisitos físicos 30
4.1 Estabilidade 30
4.2 Rigidez mecânica 30
4.2.1 Aspectos Gerais 30
4.3 Detalhes construtivos 30
4.3.1 Arestas e cantos 30
4.3.8 Baterias 30
4.5 Requisitos térmicos 30
4.5.1. Requisitos gerais 30
4.5.2 Teste de temperatura 31
4.5.3 Temperatura limite para materiais 31
4.5.4 Temperatura limite para peças acessíveis ao utilizador 31
4.6 Aberturas em armários 31
4.6.1 Aberturas laterais e no topo 31
4.7 Resistência ao fogo 31
4.7.1 Redução do risco de inflamação e propagação de chamas 32
4.7.3 Materiais 32
4.7.3.1 Requisitos gerais 32
4.7.3.2 Materiais para invólucros de fogo 32
4.7.3.4 Materiais para componentes e outras peças dentro de invólucros de fogo 32
5. Requisitos eléctricos e simulação de condições anormais 33
5.1.7 Equipamento com corrente de fugas excedendo 3,5 mA 33

5.1.7.1 Requisitos gerais....33
5.2 Rigidez dieléctrica....33
5.3 Condições de operação anormal e falha....34
5.3.1 Protecção contra sobrecargas e operação anormal....34
6. Ligação a redes de telecomunicações....34
Capítulo 2 - Directiva de Compatibilidade Electromagnética 2004/108/CE....35
Ensaios de Compatibilidade Electromagnética....37
Capítulo 3 - Conclusões....39
Anexos....43

Preâmbulo

Identificação dos equipamentos

Designação comercial

EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM

Nome e morada do fabricante

Efacec Sistemas de Electrónica, S.A.
Rua Engenheiro Frederico Ulrich
Apartado 3078
4471-907 Moreira da Maia
Portugal

Normas aplicáveis

EN60950-1 Information technology equipment – Safety
Part 1: General requirements (IEC 60950-1:2005, modified)

A norma EN 60950-1, cujo campo de aplicação se cinge à segurança de equipamentos ligados à tecnologia de informação, é uma norma bastante exigente e usada em múltiplos equipamentos e em várias áreas. Esta norma aplica-se a equipamentos industriais eléctricos que não excedam os 600V de tensão nominal.

A abordagem à norma mencionada neste dossier incide apenas nos pontos onde esta seja aplicável ao equipamento em análise. A aplicabilidade é analisada ao longo do dossier.

Considerando a norma EN 60950-1 uma norma mais completa, foi usada como principal referência de segurança no propósito da Marcação CE, sendo complementada pela EN 62040-1 (2008) para questões relacionadas com baterias.

ETSI EN 300386 V1.4.1
Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Telecommunication network equipment; Electromagnetic compatibility (EMC) requirements. (2008-04)

A norma ETSI EN 300386 V1.4.1 (2008-04) é escolhida em detrimento da norma EN 61204-3, tratando-se de uma Norma Harmonizada publicada no Jornal Oficial da União Europeia, relativa à aproximação das legislações dos Estados-Membros no que respeita à compatibilidade electromagnética (Directiva CEM 2004/108/CE).

Ambas as normas descrevem requisitos para CEM. Contudo, na norma EN 61204-3 está expresso claramente que apenas se definem os requisitos mínimos de CEM para PSUs (Power Supplies Units). Por outro lado, a norma ETSI EN 300386 V1.4.1 define todos os requisitos de CEM para equipamentos específicos utilizados em redes públicas de telecomunicações. Nestes equipamentos, estão incluídas as

UPS's, assim como, outras fontes de alimentação utilizadas em redes de telecomunicações. Além disso, os Métodos de Teste de Imunidade e Emissão são estabelecidos da mesma forma em ambas as normas.

Deste modo, na norma ETSI EN 300386 V1.4.1 são descritos os requisitos de compatibilidade electromagnética para equipamentos usados em redes de telecomunicações, entre os quais os sistemas de alimentação.

Empresas Internacionais estabelecem que, para comercialização de equipamentos utilizados em redes de telecomunicações no Mercado Europeu e para todos os Mercados que aceitam Marcação CE como forma de homologação, é utilizada a Norma Internacional ETSI EN 300386 para julgar a conformidade dos requisitos de compatibilidade electromagnética.

Para avaliação do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM, é utilizada como principal referência, sendo complementada com as normas da série EN61000 e EN55022. Para cada tipo de interface e equipamento esta estabelece padrões específicos.

A escolha da versão 1.4.1 da norma ETSI EN 300386 é feita com base no Jornal Oficial da União Europeia. Segundo este, a norma ETSI EN 300386 V1.4.1 tem o mesmo alcance que a norma revogada e substituída (V1.3.3). Na data referida, 31 de Julho de 2011, a norma revogada e substituída deixará de conferir presunção de conformidade com os requisitos essenciais da directiva.

Descrição da função do equipamento

O EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM é um sistema de alimentação muito completo, fiável e dinâmico. Este equipamento destina-se a fornecer uma fonte de energia ininterrupta em tensão contínua regulada (48V), principalmente para telecomunicações.

A designação CIB S deve-se às iniciais de Carregador Industrial de Baterias com tecnologia *Switching*, esta nomenclatura ainda se acrescenta a indicação da tensão e corrente nominais de saída bem como o número de módulos (8), 48V / 8X40A.

O facto de se utilizar tecnologia *Switching*, em todos os módulos de potência que constituem o sistema de alimentação, permite obter:

- Excelentes características eléctricas, das quais se destacam o factor de potência, rendimento e corrente de entrada sinusoidal;
- Modularidade, a qual possibilita uma fácil manutenção bem como o aumento de potência.

Descrição técnica dos equipamentos

Lista de constituintes

Os EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM são sistemas de alimentação em corrente contínua, constituídos por:

- Um a oito módulos rectificadores *Switching* SM2000 (2000W);
- 1 EFAPOWER miniPSM, unidade de controlo e supervisão;
- Disjuntores de entrada por módulo;
- Um contactor de fim de descarga com comando manual;
- Até dois bancos baterias de 180Ah podem ser montadas numa estrutura metálica independente;
- Cablagem interna adequada ao tipo de sistema;

- Ligações à terra de protecção;
- Um armário metálico de assentamento sobre outro armário metálico referente às baterias.

Módulo rectificador *Switching*

Os módulos rectificadores SM2000 com 48V de saída nominal são fabricados pela *Saft Power Systems*.

Estes rectificadores são usados em paralelo. Considerados os constituintes fundamentais do sistema, estes possuem circuitos electrónicos para converter a tensão c.a. de entrada numa tensão c.c. regulada e estável, que por sua vez é utilizada para alimentar o equipamento, ao qual o EFAPOWER CIB S48V / 8X40A com miniPSM se destina e, simultaneamente, a carregar as baterias de socorro do sistema.

Apesar do Rectificador SM2000 possuir uma Declaração CE de conformidade, emitida pelo fabricante, foi objecto de Ensaios em conjunto com o EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM.

EFAPOWER miniPSM

O EFAPOWER miniPSM é a unidade de controlo e supervisão digital do sistema EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM.

Tem como principais características o baixo custo, a elevada flexibilidade, o controlo de módulos “analógicos” ou “digitais” e monitorização de entradas analógicas e digitais. É alimentado pela saída c.c. do sistema.

Como grandezas monitorizadas *standard*, possui a tensão c.c., a corrente c.c., a corrente por bateria, a temperatura de bateria e a tensão nas 3 fases c.a..

Como estados monitorizados standard contém a abertura de disjuntores, a fusão de fusíveis, o contactor aberto, o contactor em comando manual, o disparo de para raios, tensão c.c. baixa e a temperatura alta.

A monitorização à distância é feita por interfaces digitais série *standard* (RS232, para ligação a PC local ou remoto).

De acordo com o solicitado para o projecto, o EFAPOWER miniPSM tem a possibilidade de activar até 8 alarmes por relé, programáveis por *software*.

O painel frontal funciona como interface com o utilizador e incorpora teclas de membrana, LED’s e uma janela para um *display* LCD gráfico.

Tem como configurações mecânicas possíveis: 1U de altura 19" largura ou 3U de altura 14 TE largura.

O EFAPOWER miniPSM foi objecto de Ensaios em conjunto com o EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM.

Distribuição c.c.

O sistema inclui a distribuição da saída por disjuntores quer para as cargas quer para as baterias.

Contactores de corte de cargas ou baterias

O sistema inclui contactor de fim de descarga com possibilidade de comando manual.

Baterias

O sistema inclui baterias no armário.

Cablagem e sensores de medida de corrente.

Armário.

Estrutura e organização do Dossier Técnico de Construção

O Dossier Técnico de Construção pretende descrever a aplicação ao equipamento em teste dos requisitos essenciais apresentados nas Directivas Comunitárias e Normas Harmonizadas, relativas à Segurança Eléctrica e à Compatibilidade Electromagnética. Deve ser usado em conjunto com as normas com o Manual de Utilizador (que inclui o manual de utilizador CIB S, o dossier eléctrico, o dossier mecânico, a lista de materiais, o painel de comandos do miniPSM, a descrição dos módulos rectificadores e informações sobres as baterias).

Desta forma, no capítulo 1, este dossier chama a atenção para os pontos essenciais a ter em conta de modo a assegurar o cumprimento da norma EN60950-1, referida como “a norma “. Esta abordagem à norma EN 60950-1 incidirá apenas nos requisitos e nos pontos onde esta seja aplicável ao equipamento em análise e, deste modo, os pontos da norma não aplicáveis ao equipamento não são considerados. Por questão de coerência e facilidade de acesso à norma, serão mantidos os números pontos da norma aplicáveis. Todos os documentos e normas citados sem data ou revisão são sempre os que corresponderem à última revisão. Chama-se no entanto à atenção, que o cumprimento da norma não se restringe às medidas descritas, sendo estas apenas as que não parecem asseguradas pela aplicação directa dos documentos indicados.

O capítulo 2 refere-se à aplicação da norma ETSI EN 300386 V1.4.1 (2008-04), relativa à Compatibilidade Electromagnética, ao CIB S 48V / 8X40A com miniPSM. Tal como no capítulo anterior, os pontos da norma não aplicáveis ao equipamento não são considerados.

Por fim, no capítulo 3, apresentam-se as conclusões deste Dossier Técnico de Construção.

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

Capítulo 1

Directiva de Baixa Tensão 2006/95/CE

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

0 Princípios de Segurança

Este dossier descreve os cuidados que devem ser tomados de modo a impedir danos em pessoas e bens devido aos seguintes perigos:

- Choque eléctrico
- Perigos energéticos
- Fogo
- Perigos caloríficos
- Perigos mecânicos
- Perigos de radiação
- Perigos químicos

Um resumo desses cuidados é descrito de seguida.

0.2.1 Choque eléctrico

Causa	Prevenção
Contacto com peças isoladas a tensão perigosa	O operador não tem acesso a peças com tensão perigosa. Não existem condensadores com tensão perigosa a serem descarregados
Falha de isolamento entre peças normalmente a tensão perigosa e peças condutoras acessíveis	O armário do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM, assim como todas as peças condutoras acessíveis estão ligados à terra. O EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM é alimentado em tensão alternada através de um disjuntor ou fusíveis de protecção contra sobreintensidade, que em sistemas de neutro referenciado à terra (TN ou TT) protegem contra passagens francas à terra.
Falha de isolamento entre peças normalmente com tensão perigosa e circuitos SELV	A saída do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM é um circuito SELV, há uma ligação à terra desse circuito na instalação (normalmente é o positivo que é ligado à terra em sistemas de 48V). O miniPSM tem isolamento reforçado, bem como os módulos rectificadores SM2000.
Falha de isolamento de elementos que asseguram o isolamento de peças normalmente com tensão perigosa	Não existem peças com tensão perigosa, porém o isolamento acessível ao operador tem rigidez mecânica e eléctrica adequada de modo a eliminar qualquer perigo.
Correntes de fugas de componentes com tensão perigosa para partes acessíveis, ou falha da ligação de terra de protecção.	A ligação à terra de protecção foi feita de modo eficiente e com reduzida possibilidade de falha.

Tabela 1 - Causas e respectivas prevenções para o choque eléctrico.

0.2.2 Perigos energéticos

De um curto-circuito entre dois pólos adjacentes de fontes de corrente elevada ou circuitos de elevada capacidade, pode resultar uma lesão ou perigo de fogo provocando queimaduras, arcos eléctricos ou projecção de metal fundido. Mesmo os circuitos de baixa tensão podem tornar-se perigosos a este respeito.

Os operadores e pessoal de serviço devem, por isso, ser protegidos contra estes perigos. A separação dos circuitos, a blindagem e a inclusão de encravamentos de segurança são alguns dos mecanismos que contribuem para a redução dos perigos energéticos.

No EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM, os perigos energéticos são reduzidos por separação.

0.2.3 Fogo

O risco de fogo resulta normalmente de temperaturas excessivas devidas a uma sobrecarga, condições anormais de funcionamento, a um defeito de algum componente do equipamento ou a falhas de isolamento. Porém, os fogos originados num determinado componente ou equipamento não devem alastrar-se, nem causar danos nas suas imediações.

Alguns exemplos para reduzir riscos no EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM incluem:

- Inclusão de protecção contra sobreintensidades;
- Uso de materiais com boas propriedades inflamáveis (Classe V-2 no mínimo);
- Escolha de peças e componentes de modo a evitar temperaturas elevadas que possam originar ignição;
- Blindagem ou separação de materiais combustíveis de fontes de ignição;
- Uso de invólucros ou barreiras para limitar a propagação do fogo dentro do equipamento;
- Uso de materiais apropriados para os invólucros de modo a reduzir a probabilidade de propagação do fogo.

0.2.4 Perigos caloríficos

As lesões provocadas no utilizador por perigos caloríficos podem decorrer das altas temperaturas em superfícies acessíveis ou em componentes quando o equipamento se encontra em condições normais de funcionamento, causando:

- Queimaduras devido ao contacto com peças quentes acessíveis;
- Degradação do isolamento e de componentes críticos;
- Combustão de líquidos inflamáveis.

No EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM, não existem pontos a temperaturas elevadas em áreas acessíveis ao operador.

0.2.5 Perigos mecânicos

No que respeita aos perigos mecânicos, os ferimentos ou danos para o utilizador provêm do contacto com arestas cortantes ou cantos, peças móveis, ou instabilidade física do equipamento.

Algumas medidas de redução de riscos no EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM compreendem:

- Arredondamento de arestas e cantos afiados, principalmente nas zonas acessíveis;
- Inclusão de encravamentos de segurança;
- Protecção adequada de peças móveis de ventiladores.
- Garantir que o equipamento é estruturalmente sólido e mecanicamente estável;
- Colocação etiquetas de aviso ao utilizador.

0.2.6 Perigos de radiação

As lesões para o operador ou pessoal de serviço podem advir de algumas formas de radiação emitida pelo equipamento. Alguns dos exemplos de radiação e respectivas precauções para reduzir riscos no EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM são apresentadas na tabela que se segue.

Tipo de radiação	Precauções
Radiação sonora	O nível sonoro dos EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM é reduzido, devido às altas frequências utilizadas. O ventilador do SM2000 representa um nível sonoro <55 dB (A).
Radiação electromagnética de radiofrequência	O EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM funciona satisfatoriamente no seu ambiente electromagnético sem introduzir perturbações electromagnéticas intoleráveis a outro equipamento nesse ambiente, conforme os requisitos da directiva de compatibilidade electromagnética 2004/108/CE.
Radiação infravermelha	Não aplicável
Radiação visível de alta intensidade ou coerente	Não aplicável
Radiação ultravioleta	Não aplicável
Radiação ionizante	Não aplicável

Tabela 2 - Tipo de radiação e respectivas precauções.

0.2.7 Perigos químicos

Algumas lesões podem resultar do contacto com alguns produtos químicos ou por inalação de vapores e fumos. Algumas das medidas para atenuar os riscos envolvem:

- Evitar o uso de materiais passíveis de criar lesão por contacto ou inalação em condições normais de funcionamento do equipamento;
- Evitar condições susceptíveis de causar fugas ou vapores;
- Colocação de etiquetas de aviso de perigo para o utilizador.

No EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM, não existem quaisquer produtos químicos perigosos susceptíveis de contacto ou inalação em funcionamento normal.

1 Aspectos Gerais

1.1 Âmbito

O EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM é considerado como estando no âmbito da norma.

1.2 Definições

Todas as definições da norma são adoptadas sem alteração.

1.3 Requisitos Gerais

O cumprimento dos requisitos detalhados na norma é obrigatório sempre que a segurança do equipamento está em causa. Para determinar se a segurança está ou não em causa, a construção do equipamento EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM deve ser cuidadosamente investigada tendo em conta as consequências de todas as falhas possíveis.

1.4 Condições gerais para testes

Para os testes que se efectuarem devem ser adoptadas as condições indicadas neste ponto da norma. Salvo disposição em contrário, a amostra ou as amostras em teste devem ser representativas do equipamento que o utilizador vai receber ou próprio equipamento pronto para entrega.

Chama-se, no entanto, a atenção para o ponto 1.4.1, onde caso seja evidente do projecto e construção do equipamento que um teste em particular não é aplicável, o teste não deve ser realizado.

1.5 Componentes

Os requisitos detalhados nesta norma devem ser aplicados apenas quando a segurança está colocada em causa. Os diversos componentes de um equipamento devem cumprir com os requisitos desta norma ou com outros aspectos de segurança relevantes de outras normas EN.

Não se encontram no EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM componentes que estejam em desacordo com este ponto da norma.

1.6 Interface de potência

1.6.2 Corrente de entrada

A corrente de alimentação em regime permanente é limitada pelo facto de o EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM fazer limitação de corrente de saída. Desta forma, a corrente de entrada do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM em funcionamento normal nunca excede o valor nominal em mais de 10%, como é imposto neste ponto da norma.

1.6.4 Condutor de neutro

Os condutores de neutro são isolados da terra e do corpo do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM como se fossem condutores de fase. Componentes ligados entre neutro e terra, estão dimensionados para a tensão de funcionamento igual à tensão fase - neutro.

1.7 Marcação e Instruções

1.7.1 Placa de características

A placa de características é visível na parte lateral do equipamento. Esta inclui, as seguintes informações:

- Tipo de Equipamento: EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM
- Característica de entrada:
  Tensão nominal/ Frequência, 3x230 V+N / 50 Hz.
  Corrente nominal, 9,5A / Módulo
- Característica de saída:
  Tensão nominal, 48 V (c.c.)
  Corrente nominal, 40 A / Módulo
- Projecto: E20000070
- Logótipo: Efacec Sistemas de Electrónica, S.A.
- Referência do fabricante

Esta etiqueta segue o Procedimento do documento 4SA983039D, presente na Documentação Interna da Efacec Sistemas de Electrónica, S.A.

1.7.2 Instruções de segurança e marcação

1.7.2.1 Geral

As especificações sobre as condições para a instalação, operação e manutenção do equipamento estão expressas no Manual do Utilizador que será incluído no dossier entregue ao cliente com especificações técnicas do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM.

Nos documentos acima referidos é chamada a atenção para precauções especiais a ter na ligação das baterias e na interligação entre várias unidades.

1.7.6 Fusíveis

Os fusíveis do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM têm o seu calibre em marcação adjacente e estão localizados em zona acessível ao operador indicam a sua referência (por exemplo, F1, F2 etc.).

1.7.7 Terminais de ligação

1.7.7.1 Terminais para ligação do condutor de protecção

O terminal para ligação do condutor de protecção associado aos cabos de alimentação é indicado pelo símbolo apropriado definido na EN 60417-5019 (DB-2002-10). Este símbolo é também usado em subconjuntos e não servirá para outros terminais do condutor de protecção.

Não é obrigatório marcar os terminais de partes dos equipamentos que necessitam de ser aterrados por razões de segurança. Contudo, se a marcação existir é permitido usar o símbolo EN 60417-5017 (DB-2002-10) ou siglas PE:

1.7.7.2 Terminais para ligação dos condutores da alimentação c.a.

Os terminais para ligação exclusiva do condutor de neutro da alimentação CA são indicados pela letra N maiúscula.

1.7.7.3 Terminais para ligação dos condutores da alimentação c.c.

Os terminais destinados exclusivamente para ligação de fontes de alimentação c.c. devem ser identificados com a devida polaridade.

No EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM, os terminais de ligação das baterias estão de acordo com este ponto da norma.

1.7.8 Controlos e indicadores

1.7.8.1 Identificação, localização e marcação

Excepto quando é evidentemente desnecessário, indicadores, comutadores, interruptores e outros controlos afectos à segurança, devem ser identificados ou localizados de forma a indicar claramente a sua função.

A marcação e identificação usadas devem ser compreensíveis sem que seja necessário o conhecimento de outras línguas, normas nacionais, etc.

No EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM, todos os controlos afectos à segurança encontram-se bem identificados na parte frontal do equipamento.

1.7.8.3 Símbolos

Quando os símbolos são usados perto de controlos de modo a indicar condições “ON” e “OFF”, estas devem ser uma linha | para “ON” e uma circunferência ○ para “OFF”, de acordo com as normas EN 60417-5007 (DB:2002-10) e EN 60417-5008 (DB:2002-10).

A condição “STAND-BY” deve ser indicada pelo símbolo ⏻ de acordo com a norma EN 60417-5009 (DB:2002-10).

No EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM, o contactor fim de descarga das baterias está de acordo com estes requisitos.

1.7.11 Durabilidade

Todas as marcações mencionadas, por comprometerem segurança, devem ser duráveis, legíveis e indeléveis, tendo sempre em consideração o efeito do uso normal do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM.

1.7.12 Partes removíveis

As marcações no equipamento, por implicarem segurança, não foram colocadas em peças removíveis uma vez que estas ao serem substituíveis podem causar danos na marcação.

1.7.13 Baterias substituíveis

Se um equipamento for provido com baterias substituíveis, e se da sua incorrecta substituição puder resultar uma explosão (por exemplo, com algumas baterias de lítio), deve ser colocada uma marcação perto das baterias ou no Manual de Utilizador entregue ao cliente.

Baterias (não incluído na EN60950-1)

A presente norma não menciona cuidados especiais na marcação e instruções relativamente a baterias. No entanto, uma vez que o EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM se encontra conectado a estas, adoptaram-se os princípios da EN 62040-1 ponto 4.7.20.

O armário de baterias deve conter, no mínimo, a seguinte informação claramente legível ao operador:

- Tipo de bateria (por exemplo, ácidas seladas) e número de baterias em blocos ou células;
- Tensão nominal total da bateria;
- Capacidade nominal total da bateria;
- Uma etiqueta avisadora de perigo energético e perigo químico e referência ao manual de instruções sobre manutenção e manuseamento.

Instruções para ligação das baterias e uma etiqueta são fornecidas no Manual do Utilizador do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM.

2 Protecção contra perigos

2.1 Protecção contra choque eléctrico e perigos energéticos

2.1.1 Protecção em áreas de acesso ao utilizador

O operador apenas tem acesso ao painel de comandos do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM, pelo que os únicos pontos activos a que tem acesso estão num circuito SELV.

2.1.1.1 Acesso a peças com tensão

As partes internas do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM que necessitem de ter acesso por pessoal de serviço, não têm tensões superiores a 60V (c.c.).

2.1.1.5 Perigos energéticos

No EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM, nas áreas acessíveis ao operador, não existe qualquer perigo energético. As distâncias no ar (*clearance*) por trás de partes ligadas ou não à terra do armário são suficientes para um nível que não resulta num perigo energético.

2.1.2 Protecção em áreas de serviço

No EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM, em áreas de serviço não é expectável a ocorrência de perigos descritos neste ponto da norma.

2.2 Circuitos de tensão SELV

2.2.1 Requisitos gerais

O EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM todos os seus circuitos internos excepto os do primário se enquadram na definição de SELV.

2.2.2 Tensões em condições normais

Sob condições normais de funcionamento, um circuito SELV ou circuitos SELV interligados, a tensão entre quaisquer dois condutores, e entre um condutor e a terra, não deve exceder os 42,4 V de pico ou os 60 V (c.c.).

2.2.3 Tensões em condições de defeito

A tensão entre dois condutores do circuito SELV do equipamento não excede os 42,4V pico ou os 60V (c.c.) por mais de 0,2s. Durante o defeito a tensão não deve exceder 71 V pico ou 120 V (c.c.).

2.2.4 Ligação de circuitos SELV a outros circuitos

A ligação de um circuito SELV a outros circuitos é permitida quando são cumpridas as condições dos pontos 2.2.2 e 2.2.3.

A ligação do equipamento a outros equipamentos é realizada apenas na parte SELV.

2.6 Provisões para terras

2.6.1 Terra de protecção

As seguintes peças do equipamento devem ser ligadas, com segurança, ao terminal da terra de protecção do equipamento:

- Peças condutoras acessíveis que possam assumir tensões perigosas na ocorrência de um defeito;
- Circuitos e componentes que possam não assumir tensões perigosas na ocorrência de um defeito, mas tem de ser ligados à terra de modo a reduzir transitórios que afectem o isolamento;
- Circuitos SELV que necessitem de ser ligados à terra de modo a reduzir ou eliminar correntes de fugas.

Todas as partes metálicas acessíveis e componentes que necessitam de protecção estão ligadas, de modo fiável, a um terminal de terra de protecção contido no EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM.

2.6.3.2 Tamanho do condutor de ligação da terra de protecção ao equipamento

O condutor de ligação da terra de protecção ao EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM cumpre com os tamanhos especificados na Tabela 3B do ponto 3.2.5 da norma, com uma secção de 6mm^2.

2.6.3.3 Tamanhos dos condutores de terra de protecção

O dimensionamento dos condutores de protecção do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM foi realizado de acordo com a tabela 2D da norma tendo estes as seguintes secções: 0,75mm^2, 1,00mm^2, 1,25mm^2 e 4mm^2.

2.6.3.4 Resistência dos condutores de terra de protecção e respectivos terminais

Os condutores de terra de protecção e os respectivos terminais não possuem resistência excessiva, considerando-se que o condutor de ligação da terra de protecção ao equipamento já cumpre com este requisito sem necessidade de se efectuar um teste.

2.6.3.5 Cor de isolamento

O isolamento dos condutores de terra de protecção é verde/amarelo.

2.6.5.2 Componentes nos condutores de terra de protecção

Os condutores de terra de protecção não contêm interruptores ou fusíveis.

2.6.5.3 Retirar terras de protecção

A ligação dos condutores de terra de protecção aos diferentes subconjuntos do equipamento deve ser feita de tal forma que ao retirar uma terra de protecção num ponto do equipamento não se quebre a protecção de outras peças.

2.6.5.5 Peças removidas em operações de serviço

As ligações à terra de protecção no EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM não se devem desfazer para operações de serviço.

2.6.5.6 Resistência à corrosão

A resistência à corrosão das peças condutoras nos terminais de ligação dos condutores de terra de protecção não deve ser sujeita a degradação significativa devido a acções electroquímicas em qualquer ambiente de funcionamento, transporte ou armazenamento. A corrosão devido a efeitos electroquímicos entre dois metais diferentes que estão em contacto é minimizada se o potencial electroquímico combinado for inferior a 0,6V. Como tal as combinações de metais acima da linha da Tabela 1 do Anexo J da norma foram evitadas.

2.7 Protecção contra sobreintensidade e defeitos à terra em circuitos primários

2.7.1 Requisitos básicos

Em circuitos primários, protecções contra sobreintensidades, curto-circuitos e defeitos à terra devem existir quer como parte intrínseca ao equipamento ou como parte do local de instalação do equipamento.

No EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM estabelece-se como norma a colocação no circuito primário de disjuntores unipolares para cada fase e entrada dos módulos rectificadores, bem como descarregadores de sobretensões. Os módulos funcionais possuem também a sua própria protecção.

Nota: O EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM possui nos circuitos auxiliares para distribuição e baterias, fusíveis para protecção dos vários circuitos internos e um contactor de fim de descarga das baterias.

2.7.4 Número e localização dos aparelhos de protecção

Os sistemas ou aparelhos de protecção nos circuitos primários devem ser em número suficiente de forma a detectar e interromper fluxos de sobreintensidades em quaisquer caminhos possíveis de correntes de defeito.

No EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM existem: três disjuntores de entrada dos módulos rectificadores (Q1 a Q3), onze disjuntores de distribuição (Q25 a Q35), três disjuntores das baterias (Q50 a Q52) e quatro descarregadores de sobretensões (F1 a F4).

Todos estes aparelhos de protecção dos circuitos primários estão localizados na parte frontal do equipamento.

2.9 Isolamento eléctrico

2.9.1 Propriedades de materiais isolantes

A escolha e aplicação do tipo de materiais isolantes tiveram em conta requisitos eléctricos, esforços térmicos e mecânicos, frequência à tensão nominal de funcionamento e ainda características do ambiente de funcionamento (temperatura, pressão, humidade e poluição). Alguns materiais como borracha, material higroscópio ou material contendo amianto, não foi utilizado como isolamento.

2.9.3 Grau de Isolamento

O isolamento pode ser classificado como: isolamento funcional, isolamento básico, isolamento suplementar, isolamento reforçado ou isolamento duplo.

A aplicação do isolamento nas mais diversas situações é descrito na tabela 2H e ilustrado na figura 2H deste ponto da norma.

Os diferentes materiais isolantes utilizados no EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM assim como o grau de isolamento dos mesmos estão de acordo estes requisitos descritos na norma.

Os testes de isolamento são referidos no ponto 5.2.

2.10 Distâncias no ar (*clearance*), ao longo de uma superfície (*creepage*) e através de isolamento

2.10.1.2 Graus de poluição

No EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM, consideram-se os valores de poluição grau 2. O grau de poluição 2 é aplicável apenas quando existe poluição não condutora que pode tornar-se temporariamente condutora devido a condensação ocasional. Este é o grau normalmente aplicado para os equipamentos abrangidos por esta norma.

2.10.2.1 Tensão de funcionamento

O meio de isolamento pode ser um material sólido (por exemplo, plástico) ou ar (como o espaço entre os componentes), e os requisitos de ambos são afectados pela tensão de funcionamento através do meio de isolamento.

A tensão de funcionamento é a maior tensão para que o isolamento em causa pode ser submetido quando o equipamento está a operar a tensão nominal e em condições normais de funcionamento.

Quando é medida a tensão de funcionamento, é importante medir o seu pico, bem como o seu valor eficaz (rms): o valor de pico é usado para determinar a distância pelo ar, o valor eficaz é usado para calcular a distância pela superfície.

2.10.3 Distâncias no ar

2.10.3.1 Aspectos gerais

A distância no ar, *clearance*, é definida como a menor distância entre dois elementos condutores (ou entre um elemento condutor e a superfície delimitadora do equipamento), medida no ar. A quebra de isolamento ao longo de uma distância no ar é um fenómeno rápido onde os danos podem ser causados por impulsos de curta duração.

Esta distância deve ser dimensionada de tal forma que as sobretensões, incluindo transitórios e picos de tensão gerados no equipamento, não a quebrem. Desta forma, é usado o máximo valor de pico da tensão para determinar a *clearance* de acordo com as tabelas disponibilizadas na norma.

Os valores requeridos na norma para distâncias no ar foram respeitados tendo em conta que a Efacec – Sistemas de Electrónica possui um sistema de qualidade certificado. Acrescenta-se ainda que o EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM foi sujeito a testes de isolamento a 100%.

2.10.3.3 Distâncias no ar em circuitos primários

A distância mínima no ar em circuitos primários do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM são respeitadas e encontram-se de acordo com as tabelas 2K e 2L da norma, onde o espaçamento necessário, em mm, para diferentes tipos de isolamento é dado em função da tensão de pico de funcionamento, transitórios da alimentação e graus de poluição.

2.10.3.4 Distâncias no ar em circuitos secundários

A distância mínima no ar em circuitos secundários do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM foi determinada pela tabela 2M da norma.

2.10.4 Distâncias ao longo de uma superfície

2.10.4.1 Aspectos gerais

A distância ao longo de uma superfície, *creepage*, é o caminho mais curto entre dois elementos condutores (ou entre uma parte condutora e a superfície delimitadora do equipamento), medida ao longo de uma superfície de isolamento. Ao contrário do que acontece com as distâncias no ar, a quebra do isolamento ao longo de uma superfície é um fenómeno lento, determinado pelos níveis de tensão c.c. ou pelo valor eficaz (rms).

Estas distâncias devem ser dimensionadas de tal forma que, para um dado valor eficaz da tensão de funcionamento e grau de poluição, não ocorra uma quebra de isolamento.

2.10.4.3 Distâncias mínimas ao longo de uma superfície

As distâncias ao longo de uma superfície não devem ser menores que os valores mínimos apropriados especificados na tabela 2N da norma.

Se a distância mínima ao longo de uma superfície da tabela 2N for menor que a distância mínima no ar, o valor mínimo deste último deve ser aplicado em ambos.

As distâncias *creepage* entre a superfície delimitadora do equipamento e um elemento condutor ligado a tensão perigosa devem cumprir com os requisitos do isolamento reforçado.

Os valores da tabela 2N são aplicáveis ao isolamento funcional, isolamento básico e isolamento suplementar. Para isolamento reforçado, os valores da tabela são duplicados.

No EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM foram usados os maiores valores de distância de isolamento, os quais correspondem ao isolamento reforçado. Está assim sempre garantida uma distância superior à exigida.

2.10.5.2 Distâncias através do isolamento

Se a tensão de pico de funcionamento não exceder o 71V, não existem requisitos para as distâncias através do isolamento.

Se a tensão de pico de funcionamento exceder o 71V, as seguintes regras aplicam-se:

- Para isolamento funcional e isolamento básico, não existe um mínimo obrigatório para a distância através do isolamento.
- Para isolamento suplementar ou isolamento reforçado deve existir uma distância mínima através do isolamento de 0,4 mm, assegurado por um único *layer*.

3. Cabos, ligações e alimentação

3.1 Geral

3.1.1 Corrente nominal e protecção contra sobreintensidades

A área de secção transversal da cablagem interna e dos cabos de interligação deve ser adequada para a corrente que se destinam a conduzir quando o EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM está a operar em carga normal, de tal forma que a temperatura máxima permitida do isolamento dos condutores não seja ultrapassada.

Toda a cablagem interna (incluindo barramentos) e os cabos de interligação utilizados na distribuição da energia do circuito primário do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM estão protegidos contra sobreintensidades e curto-circuitos por disjuntores.

A cablagem não envolvida directamente na distribuição não necessita de protecção, se se comprovar que a ocorrência de perigos é improvável.

3.1.2 Protecção contra danos mecânicos

No EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM, os caminhos dos cabos são apropriados e livres de arestas cortantes. Os cabos estão protegidos de modo a não entrarem em contacto com rebarbas, aletas de refrigeração, peças móveis, etc., o que poderia causar danos ao isolamento dos condutores. Os furos no metal, através do qual passam fios isolados, possuem superfícies lisas bem arredondadas.

3.1.3 Colocação da cablagem interna

A cablagem interna do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM está colocada de maneira a reduzir a probabilidade de:

- Esforço excessivo no cabo ou nos terminais;
- Se soltarem dos terminais;
- Dano no isolamento dos condutores.

3.1.4 Isolamento dos condutores

A escolha correcta dos condutores é um dos pontos mais importantes na construção dos equipamentos. Um dimensionamento incorrecto destes pode provocar desde falhas nos circuitos até incêndios.

No fabrico de condutores eléctricos, os compostos isolantes mais utilizados são o PVC e o EPR, que se diferenciam quanto à forma de construção, resistência à temperatura e agentes externos.

Os diversos condutores utilizados no EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM estão certificados e possuem isolamento adequado à tensão de funcionamento. Estes suportam ainda o teste de isolamento do ponto 5.2.2 da norma.

3.1.5 Isoladores cerâmicos

Os isoladores cerâmicos do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM estão fixos, de forma a não poderem mudar de posição e causar situação perigosa, ou não ficarem assentes em arestas afiadas ou cantos.

3.2 Ligação à alimentação

O equipamento foi projectado com terminais para uma ligação permanente à corrente alternada.

3.2.5.1 Cabo de alimentação c.a.

O cabo para ligação à alimentação c.a. deve ser dimensionado de acordo com os requisitos a tabela 3B deste ponto da norma.

Uma vez que o EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM possui 5 módulos rectificadores e a corrente nominal de entrada por módulo é de 9,5A, os cabos de alimentação c.a. foram dimensionados para o pior caso (fase R ou S) com uma secção mínima de 2,5mm².

3.3 Terminais de ligação para condutores externos

3.3.1 Terminais da cablagem

O EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM é um equipamento de ligação permanente com terminais onde a ligação dos condutores externos é feita por meio de parafusos e porcas.

3.3.4 Tamanho dos condutores para ligação

Os terminais devem possibilitar uma ligação dos condutores de diferentes áreas de secção transversal. Dependendo da corrente nominal do equipamento, é permitido usar condutores com secção transversal com valores mínimos e máximos definidos nas tabelas 3D da norma.

3.3.5 Tamanho dos terminais dos condutores

O tipo e o tamanho dos terminais dos condutores da alimentação e dos condutores da terra de protecção cumprem com os tamanhos mínimos da tabela 3E deste ponto da norma.

3.3.7 Agrupamento dos terminais dos condutores

Para equipamento ligado permanentemente, todos os terminais para ligação da alimentação c.a. devem estar localizados próximos uns dos outros e do terminal da terra de protecção, se existir.

Por inspecção verifica-se que o EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM cumpre com estes requisitos.

3.4 Desligar a alimentação

3.4.1 Requisitos Gerais

Os dispositivos para desconectar o equipamento da alimentação foram instalados para permitir acções de manutenção ou de serviço.

3.4.3 Equipamento ligado permanentemente

Para um equipamento ligado permanentemente à alimentação, um aparelho de seccionamento do equipamento deve ser incorporado, a menos que exista um aparelho de seccionamento externo ao equipamento.

O EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM incorpora dispositivos de seccionamento (disjuntores e fusíveis) da tensão de alimentação.

3.4.4 Peças do equipamento que permanecem com tensão

As peças do equipamento no lado da alimentação que permanecem com tensão após a actuação de um aparelho de seccionamento devem ser protegidas para reduzir a probabilidade de um contacto acidental.

3.4.7 Equipamento trifásico

Para equipamentos trifásicos, o aparelho de seccionamento, deve desligar simultaneamente as três fases condutoras da alimentação. Se um aparelho de seccionamento interromper o condutor de neutro, deve simultaneamente interromper todas as fases condutoras.

Apesar do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM ser um equipamento trifásico à entrada, os módulos rectificadores são monofásicos. O neutro pode ser facilmente reconhecido e não contém nenhum elemento de corte, bastando seccionar a fase através de um disjuntor (Q1 a Q3).

3.4.8 Interruptores e disjuntores como aparelhos de seccionamento

Quando existem aparelhos de seccionamento incorporados no equipamento, as suas posições de “ON” e “OFF” devem ser marcadas de acordo com 1.7.8 da norma.

No EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM é colocada uma etiqueta visível em cada interruptor e indicações de como desligar a tensão do equipamento.

3.5 Interligação de equipamentos

3.5.1 Requisitos gerais

Quando um equipamento é projectado para ser electricamente ligado a outro equipamento, a um acessório ou a uma rede de telecomunicações, os circuitos de interligação devem ser seleccionados de forma a manter a conformidade dos requisitos do ponto 2.2 da norma, para circuitos SELV. Normalmente, isto é conseguido ligando circuitos SELV a outros circuitos SELV.

3.5.2 Tipos de circuitos de interligação

Os circuitos de interligação do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM foram projectados para serem ligados a circuitos SELV.

4. Requisitos físicos

4.1 Estabilidade

Em condições normais de funcionamento, o EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM é mecanicamente estável ao ponto de não criar quaisquer perigos para o utilizador.

O cumprimento deste ponto da norma é realizado através dos testes mencionados no mesmo.

4.2 Rigidez mecânica

4.2.1 Aspectos Gerais

O EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM possui uma adequada rigidez mecânica e foi construído de forma a não criar perigo, em condições normais de funcionamento.

Os testes de força descritos na norma e aplicáveis ao EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM são realizados no laboratório do IEP conforme a norma. O equipamento passou em todos os testes efectuados e os resultados do relatório encontram-se em anexo, no relatório de ensaio nº E-2010-0462.01.

4.3 Detalhes construtivos

4.3.1 Arestas e cantos

O EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM não deve possuir arestas ou cantos afiados acessíveis ao operador.

4.3.8 Baterias

Um equipamento que contenha baterias deve ser construído de forma a reduzir risco de incêndio, explosão ou fugas de químicos em condições normais de funcionamento e condições de defeito.

O EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM possui marcação adequada e instruções no Manual do Utilizador para redução da probabilidade de instalação das baterias com polaridade inversa.

O EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM possui um armário de baterias. Tipicamente, este equipamento tem espaço para colocar 8 baterias de 12 V (2 bancos), com capacidade de 180Ah e com as dimensões e características descritas no Manual do Utilizador.

4.5 Requisitos térmicos

4.5.1. Requisitos gerais

Esta subclasse especifica os requisitos térmicos necessários para prevenir que:

- Peças susceptíveis de ser tocadas não excedam certas temperaturas;
- Componentes, peças, isolamentos e materiais de plástico excedam temperaturas que possam levar à deterioração eléctrica, mecânica, ou de outras propriedades durante o funcionamento normal no período de vida do equipamento.

O projecto do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM teve em conta a máxima temperatura de funcionamento dos módulos rectificadores SM2000. Deste modo, foi previsto o espaço adequado para que os módulos funcionem à temperatura especificada, acrescentando-se ainda que estes possuem a sua própria ventilação forçada. Por outro lado, o armário do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM permite a circulação de ar suficiente para o arrefecimento do equipamento.

Verifica-se assim que os requisitos térmicos aplicáveis ao EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM foram salvaguardados.

4.5.2 Teste de temperatura

Os materiais usados nos componentes e na construção do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM foram escolhidos para que, em funcionamento normal, as temperaturas não excedam os valores considerados seguros no âmbito nesta norma.

A temperatura que provoca uma falha de isolamento eléctrico é medida na superfície do isolamento, no ponto próximo da fonte de calor.

4.5.3 Temperatura limite para materiais

As temperaturas dos materiais e componentes do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM não excedem os valores da tabela 4B da norma.

4.5.4 Temperatura limite para peças acessíveis ao utilizador

As temperaturas em peças acessíveis ao utilizador no do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM não excedem os valores da tabela 4C deste ponto da norma.

4.6 Aberturas em armários

4.6.1 Aberturas laterais e no topo

Se existirem, as aberturas laterais e no topo dos armários devem ser localizadas e construídas de modo a reduzir a probabilidade de entrada de objectos no equipamento susceptíveis de criarem perigo por contacto com peças nuas condutoras.

O EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM possui no topo um tecto ventilado de 540x300mm e um tecto escova para permitir a passagem de cabos de 540x100mm. Na parte frontal existem oito aberturas de 560x100mm. Nas costas do armário existe uma abertura única de 540x630mm.

4.7 Resistência ao fogo

Esta subclasse especifica os requisitos destinados a reduzir o risco de inflamação e a propagação de chamas, tanto no equipamento como fora deste, usando materiais e componentes apropriados.

O risco de inflamação é reduzido, limitando a temperatura máxima dos componentes em condições normais de operação e depois da ocorrência de defeito. A propagação das chamas em caso de incêndio é reduzida com o uso de materiais retardadores de chamas e isolamento.

Os metais e os materiais cerâmicos foram considerados conformes sem teste. O risco de fogo devido a altas temperaturas no EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM é mínimo, pois não há altas temperaturas em funcionamento normal.

4.7.1 Redução do risco de inflamação e propagação de chamas

Para equipamentos ou peças de equipamentos, existem dois métodos alternativos de disponibilizar protecção contra inflamação e propagação de chamas que podem afectar os materiais, a cablagem, os componentes feridos e os componentes electrónicos, como circuitos integrados, transístores, tirístores, díodos, resistências e condensadores.

Os materiais e componentes do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM foram seleccionados de modo a minimizar risco de inflamação e propagação de chamas, conforme o método 1 deste ponto da norma.

4.7.3 Materiais

4.7.3.1 Requisitos gerais

Os invólucros, componentes e outras peças do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM foram construídos com materiais que limitam a propagação de fogo.

4.7.3.2 Materiais para invólucros de fogo

Os armários são produzidos em chapa de aço zincor de espessura 1,5mm. Esta chapa tem um tratamento à base pintura texturada (desvio máximo 25%) maior que 40 µm de espessura de tinta, permitindo obter uma boa resistência à oxidação. O acabamento superficial é efectuado com cor a definir aquando encomenda.

4.7.3.4 Materiais para componentes e outras peças dentro de invólucros de fogo

A lista completa dos materiais aos quais não se aplicam estes requisitos está presente no ponto 4.7.3.4 da norma. Na tabela 4E da norma é possível encontrar um resumo sobre os requisitos para os materiais inflamáveis usados num equipamento eléctrico.

Os materiais utilizados dentro do armário do EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM (por exemplo, contactores, bornes de ligação disjuntores) possuem marcação CE e são do tipo V-2 Class Material.

Os cabos usados no EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM possuem condutor de cobre classe 5, isolação em poliolefina ignífuga, são não propagadores de incêndios, são imunes à corrosibilidade e não libertam de fumos opacos.

Por fim, as máximas temperaturas atingidas pelos componentes foram consideradas no projecto de cada módulo funcional que compõe o EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM.

5. Requisitos eléctricos e simulação de condições anormais

5.1.7 Equipamento com corrente de fugas excedendo 3,5 mA

5.1.7.1 Requisitos gerais

Um equipamento estacionário permanentemente ligado, possuindo terminal de terra de protecção, está incluído na lista de equipamento que permite que as correntes de fugas excedam os 3,5 mA (rms). Normalmente o EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM destina-se a sistemas TN ou TT.

A corrente de fugas é, normalmente, imposta pelos módulos rectificadores SM2000 que compõem o EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM. Tipicamente, a sua corrente de fugas é 2,0mA, não ultrapassando deste modo os 3,5 mA. Porém, como a norma indica, sistemas de equipamentos interligados com uma ligação comum à alimentação c.a. devem ser tratados como uma peça isolada de equipamento, e a corrente de fugas no EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM é, assim, superior a 3,5mA. Neste caso, o valor rms da corrente no condutor de protecção não excede 5% da corrente de entrada por fase. Por estas razões, foi colocada uma etiqueta próxima dos terminais de ligação da alimentação c.a. com o seguinte texto:

ELEVADAS CORRENTES DE FUGAS
EFECTUAR LIGAÇÃO À TERRA ANTES DA APLICAÇÃO DE TENSÃO AO EQUIPAMENTO

5.2 Rigidez dieléctrica

A não ser que esteja especificado noutros pontos da norma, o isolamento é sujeito a uma tensão sinusoidal com uma frequência de 50 Hz ou sujeito a um teste com tensão c.c. igual ao pico de tensão c.a. de teste.

A tensão aplicada durante o teste de isolamento é gradualmente elevada desde zero até à tensão prescrita e mantida durante 60 segundos. Durante o teste, não devem existir quebras de isolamento, e os componentes ou peças de equipamento não abrangidos devem ser desligados de forma a não sofrerem danos.

O teste de rigidez dieléctrica dos equipamentos desenvolvidos na Efacec Sistemas de Electrónica, SA está descrito nos documentos: 4SA989006A, 4SA972007 e 4SA942008D.

Entre		Tensão Aplicada	Tempo
Primário	Secundário+ Sinalização + Massa	2000V (c.a.), 50Hz	60s
Secundário +Sinalização	Massa	1500V (c.c.)	60s

Tabela 3 – Testes de rigidez dieléctrica realizados ao EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM.

Tal como a norma EN 60950-1 prevê, o teste foi realizado sem os módulos rectificadores SM2000, já testados e certificados pela Saft Power Systems, e sem o miniPSM testado anteriormente.

5.3 Condições de operação anormal e falha

5.3.1 Protecção contra sobrecargas e operação anormal

O EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM é construído para que o risco de incêndio ou choque eléctrico devido a sobrecarga mecânica ou eléctrica, ou devido a condições anormais de funcionamento, seja limitado.

Depois de uma operação anormal ou de uma ocorrência de defeito, o EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM deve permanecer seguro para o utilizador, mas não é obrigatório que o equipamento continue em funcionamento completo. O EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM utiliza fusíveis e disjuntores de protecção contra sobreintensidades, de forma a fornecer uma adequada protecção.

6. Ligação a redes de telecomunicações

O EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM tem uma tensão de saída que cumpre os limites deste ponto da norma, podendo assim ser ligado directamente a redes de telecomunicações.

Uma vez que são cumpridos os requisitos para circuitos SELV, também são cumpridos os requisitos para circuitos TNV.

Passou também nestes testes de isolamento. Estes encontram-se na Documentação Interna da Efacec - Sistemas de Electrónica S.A., na pasta do Projecto E20000070 - TMN.

Capítulo 2

Directiva de Compatibilidade Electromagnética 2004/108/CE

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

Ensaios de Compatibilidade Electromagnética

O documento em anexo, Relatório de Ensaio IEP (nº E-2010-0462.00), descreve os pormenores e os resultados dos diferentes ensaios efectuados ao EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM no Instituto Electrotécnico Português (IEP), relativos à avaliação dos requisitos de Compatibilidade Electromagnética segundo a norma ETSI EN 300386 V1.4.1 (2008-04).

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

Capítulo 3

Conclusões

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

Conclusões

O EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A com miniPSM revelou cumprir os requisitos essenciais relativos à segurança eléctrica exigidos pela norma EN60950-1.

Por outro lado, também mostrou cumprir com os requisitos essenciais de compatibilidade electromagnética exigidos pela norma ETSI EN 300386 V1.4.1 (2008-04).

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

Anexos

Esta página foi intencionalmente deixada em branco.

Anexos

Todos os documentos indicados referem-se à última versão. Este dossier só tem validade em função desses mesmos documentos, pelo que é aconselhada a sua consulta para validação dos pressupostos enunciados.

Normas:

EN 60950-1:2006: Information technology equipment – Safety; Part 1: General requirement.

EN 62040-1:2008: Uninterruptible power system (UPS) – Part1: General and safety requirements for UPS.

ETSI EN 300386 V1.4.1 (2008-04): Electromagnetic compatibility and Radio spectrum Matters (ERM); Telecommunication network equipment; Electromagnetic compatibility (EMC) requirements.

Manual do Utilizador:

EFAPOWER CIB S 48V / 8X40A

Inclui:

- MANUAL CIB S – COM UNIDADE DE COMANDO E SUPERVISÃO
- MANUAL TÉCNICO PARA O EFAPOWER CIB S 48V / 6x50A com miniPSM [UMTS II]
- EFAPOWER CIB S 48V / 6x50A
  - DOSSIER ELÉCTRICO
  - DOSSIER MECÂNICO
  - LISTA MATERIAL
- PAINEL COMANDOS DO miniPSM
- DESCRIÇÃO DOS MÓDULOS RECTIFICADORES
- BATERIAS

Documentação Interna Efacec Sistemas de Electrónica, S.A.:

4SA942008D: Procedimentos de ensaio de CIB, Carregador Industrial de Baterias
4SA983039D: EFAPOWER Etiqueta de Características
4SA972007E: Boletim Individual de ensaios de série de EFAPOWER CIB S
4SA989006A: Tensões para os Ensaios de Isolamento

Relatórios:

Relatório de Ensaio IEP (nº E-2010-0462.01) – Ensaios prévios de acordo com a norma EN 60950-1 (06) §4.2 Resistência Mecânica

Relatório de Ensaio IEP (nº E-2010-0462.00) – Ensaios de Compatibilidade Electromagnética segundo a norma ETSI EN 300386 V1.4.1 (08)